

POWERED BY **Dialog**

Diversity reception system for mobile communication system, has antennas separated by predetermined distance and minimizes reception field strength of one antenna when maximizing reception field strength of other antenna

Patent Assignee: KOKUSAI DENKI KK

Inventors: MIZUKAWA J

Patent Family (1 patent, 1 country)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
JP 2002135182	A	20020510	JP 2000320260	A	20001020	200248	B

Priority Application Number (Number Kind Date): JP 2000320260 A 20001020

Patent Details

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
JP 2002135182	A	JA	5	2	

Alerting Abstract: JP A

NOVELTY - Antennas (4,8) of a radio station are separated by a distance set equal to $\lambda/4 + n\lambda/2$, where λ is the wavelength of the received signal. Field strength of the signal received by one antenna is set to minimum value when the field strength of the signal received by the other antenna becomes maximum.

USE - Diversity reception system for mobile communication system.

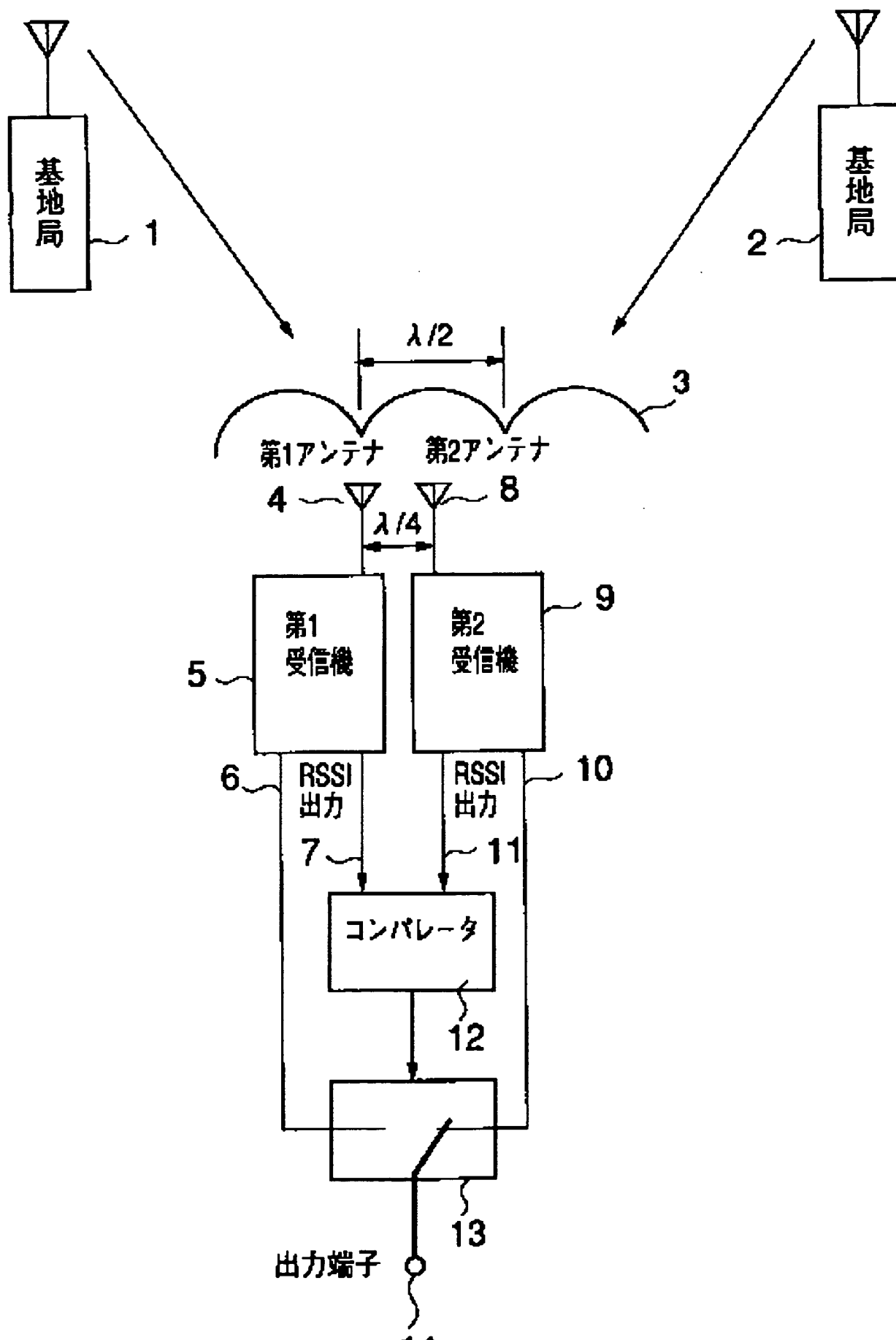
ADVANTAGE - Prevents the degradation of communication quality due to interference between base stations, ensures stable communication quality and provides a highly efficient diversity reception system.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure shows the block diagram of mobile station. (Drawing includes non-English language text).

4,8Antennas

Main Drawing Sheet(s) or Clipped Structure(s)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

International Classification (Main): H04B-007/08 **(Additional/Secondary):** H04B-007/26

Original Publication Data by Authority

Japan

Publication Number: JP 2002135182 A (Update 200248 B)

Publication Date: 20020510

****DIVERSITY RECEPTION SYSTEM****

Assignee: HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC (KOKZ)

Inventor: MIZUKAWA JIRO

Language: JA (5 pages, 2 drawings)

Application: JP 2000320260 A 20001020 (Local application)

Original IPC: H04B-7/08(A) H04B-7/26(B)

Current IPC: H04B-7/08(A) H04B-7/26(B)

Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12503329

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-135182
(P2002-135182A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B 7/08		H 0 4 B 7/08	C 5 K 0 5 9
7/26		7/26	D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-320260 (P2000-320260)

(22) 出願日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 水川 二郎

東京都小平市御幸町32番地 株式会社日立
国際電気小金井工場内

F ターム (参考) 5K059 AA08 CC03 DD02

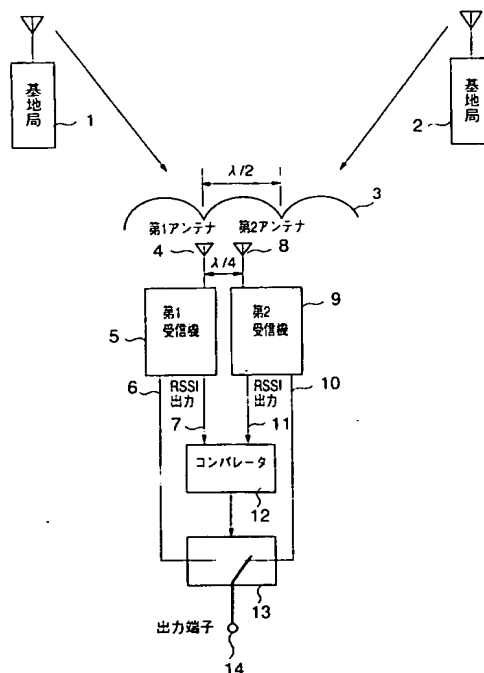
5K067 AA03 AA33 BB05 CC24 DD44
KK03

(54) 【発明の名称】 ダイバーシチ受信方式

(57) 【要約】

【課題】 基地局間干渉による通信品質劣化を回避し、安定した通信品質を確保することを目的とする。

【解決手段】 移動局が2個のアンテナによりダイバーシチ受信をするにあたり、無線キャリアの定在波は $\lambda/2$ (λ : 波長) 毎に電界強度が最小になると共に最大となることに着目し、2個のアンテナ間の距離を $\lambda/4 + n \times \lambda/2$ (λ : 波長 n : 0以上の整数) となるようにアンテナを設置する。その結果、一方のアンテナでの電界強度が最小となったとき、もう一方のアンテナでの電界強度が最大となることでダイバーシチ効果を得て、通信品質の劣化を防ぐことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1と第2のアンテナを含み、複数の基地局から同一周波数 f 、同一波長 λ の信号を同時に受信する無線局のダイバーシチ受信方式において、前記アンテナ間の寸法を $\lambda/4+n$ （ 0 以上の整数） $\times \lambda/2$ とし、第1のアンテナで受信する前記基地局からの信号の合成波の電界強度が最小となったとき第2のアンテナで受信する前記基地局からの信号の合成波の電界強度が最大となるようにすると共に、第1のアンテナで受信する前記基地局からの信号の合成波の電界強度が最大となったとき第2のアンテナで受信する前記基地局からの信号の合成波の電界強度が最小となるように構成したことを特徴とするダイバーシチ受信方式。

【請求項2】 請求項1記載のダイバーシチ受信方式において、第1のアンテナ、第2のアンテナに各々対応して接続され前記信号の受信電界強度を出力する第1の受信部、第2の受信部と、第1の受信部及び第2の受信部に接続され前記受信電界強度を比較して該受信電界強度が大きい信号を前記受信部から出力させる制御手段を備え、第1のアンテナ及び第2のアンテナにより受信した信号の内、受信電界強度の大きい信号を出力するように構成したことを特徴とするダイバーシチ受信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、統制局と複数の基地局と無線移動局（以下、移動局と称する。）とを含む無線システムの移動局受信に関し、更に詳しくは、隣接する2つの基地局の中間地点に移動局が存在している時に両方の基地局から同時に受信した場合に発生するビート（隣接する基地局からの信号の干渉。以下、ビートと称する。）による通信品質劣化を防ぐためのダイバーシチ受信方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば列車無線システムの様に、周波数が各々同一である基地局が列車の線路沿いに配置されている無線システムでは、基地局送信周波数を高安定にす

$$\begin{aligned}\Delta f &= f_U - f_D \\ &= f_T \times (1 + 5 \times 0.00000001) - f_T \times (1 - 5 \times 0.00000001) \quad (\because (\text{周波数安定度}) = \pm 5 \times (10^{-8} \text{ 乗})) \\ &= 400 \times 1000000 \times (1 + 5 \times 0.00000001) - 400 \times 1000000 \times (1 - 5 \times 0.00000001) \quad (\because f_T = 400 \text{ MHz}) \\ &= 40 \text{ Hz} \quad \dots\dots\dots (1)\end{aligned}$$

Δf ：送信信号の周波数のずれ（Hz） f_U ：最大周波数（Hz）

f_D ：最小周波数（Hz） f_T ：送信周波数（Hz）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしこの列車無線シ

る（基地局送信周波数のずれをなくすようにする）と共に、基地局間ビート周波数（隣接する基地局からの信号の合成波の周波数）を可聴周波数（ $15 \sim 20000 \text{ Hz}$ ）以下となるようにする。更に、変調信号の遅延時間、変調位相の合わせ込みを行うことにより、各基地局からの送信信号の周波数、位相を合わせることで、互いに隣接する基地局からの無線キャリア（以下、搬送波と称する。）の干渉（以下、基地局間干渉と称する。）の低減を図っている。

【0003】無線システムにおける基地局間干渉の低減の一例として、列車無線システムでの基地局間干渉の低減について図2を参照して説明する。図2は、列車無線システムの構成を示すブロック図である。1は基地局、2は基地局、20は基地局、21は移動局、22は統制局、23は操作卓である。操作卓23を操作すると、統制局22は有線回線により接続されている基地局1、基地局2、基地局20へ信号を送信する。そしてこの信号は、基地局1、基地局2、基地局20から送信され、移動局21で受信される。移動局21は自らが存在している基地ゾーン（基地局の通信エリア）を有する基地局から信号を受信する。例えば、移動局21が基地局1の基地ゾーンに存在するとき、移動局21は基地局1からの信号を受信する。

【0004】この列車無線システムでは各基地局からの送信信号の周波数を合わせるために、基地局1、基地局2、基地局20各々に高安定水晶を使用して周波数安定度が例えば $\pm 5 \times (10^{-8} \text{ 乗})$ にすると共に、送信周波数を例えば 400 MHz とする。このとき、基地局1、基地局2、基地局20からの送信信号の周波数のずれが下記（1）式より 40 Hz 以下、可聴周波数（ $15 \sim 20000 \text{ Hz}$ ）以下となる。即ち基地局間ビート周波数が可聴周波数（ $15 \sim 20000 \text{ Hz}$ ）以下となる。更に、基地局1、基地局2、基地局20から信号が送信されるタイミングが同じとなるようにすることにより送信信号の位相を合わせる。その結果、基地局間干渉の低減を図っている。

【0005】

システムでは、隣接する2つの基地局の中間地点で移動局が受信しているとき、互いに隣接する基地局からの搬送波の合成による定在波の発生、基地局送信周波数のずれによるビートの発生により、基地局間干渉による受信電界強度低下が定常的に発生し、この受信電界強度低下により通信品質の劣化を招くという欠点がある。

【0007】この基地局間干渉による受信電界強度低下による通信品質の劣化は、基地局からの搬送波の電界強度を高く設定しても避けることができず、特に移動局が定在波の谷間に存在するとき、通信品質は著しく劣化する。

【0008】そこで本発明では、基地局間干渉による通信品質劣化を防ぎ、安定した通信品質を確保することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、定在波の電界強度は $\lambda/2$ (λ :波長) 毎に最小になると共に $\lambda/2$ (λ :波長) 毎に最大になることに着目し、移動局に2個のアンテナを備えてダイバーシチ受信を行わせると共に、2個のアンテナ間の寸法を $\lambda/4 + n \times \lambda/2$ (λ :波長 n :0以上の整数) となるようにしたものである。(一般のダイバーシチ受信では、アンテナを半波長程度離してアンテナ間の受信入力の間関係数が0となるように、即ち無相関となるようにアンテナを設置する。このアンテナの設置により、フェージングによる音声品質の劣化を防ぐようにしている。) その結果、一方のアンテナで受信する定在波の電界強度が最小となったとき、もう一方のアンテナで受信する定在波の電界強度が最大となる(アンテナ間の受信入力の間関係数が-1となる) ことでダイバーシチ効果を得て、通信品質の劣化を防ぐことができるようにしたものである。

【0010】更に、受信信号が入力されると共に受信信号の受信電界強度を出力する受信部を2個、各々のアンテナに対応するように設けると共に、2個の受信部が各々出力した受信電界強度を比較して出力が大きい方の受信信号を前記受信部から出力させる制御手段を設けるようにしたものである。その結果、2個のアンテナにより受信した受信信号の内、受信電界強度の大きい受信信号を出力するようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例であるダイバーシチ受信方式について、図1、2を参照して説明する。図1は、列車無線システムにおける本実施例のダイバーシチ受信方式の移動局の構成を示すブロック図である。図2は、列車無線システムの構成を示すブロック図である。

【0012】まず、列車無線システムについて図2を参照して説明する。1は基地局、2は基地局、20は基地局、21は移動局、22は統制局、23は操作卓である。操作卓23を操作すると、統制局22は有線回線により接続されている基地局1、基地局2、基地局20へ信号を送信する。そしてこの信号は、基地局1、基地局2、基地局20から送信され、移動局21で受信される。移動局21は自らが存在している基地ゾーン(基地局の通信エリア)を有する基地局から信号を受信する。

例えば、移動局21が基地局1の基地ゾーンに存在するとき、移動局21は基地局1からの信号を受信する。例えば、移動局21が基地局1と基地局2の中間地点に存在することにより基地局1及び基地局2の基地ゾーンに存在するとき、基地局1からの搬送波と基地局2からの搬送波との合成波である定在波を移動局21は受信する。定在波を受信するとき、移動局21に2個のアンテナを設けると共に、アンテナ間の寸法を $\lambda/4 + n \times \lambda/2$ (λ :波長 n :0以上の整数) としてダイバーシチ受信方式で行う。その結果、基地局間干渉による通信品質の劣化を防ぐようにする。(ダイバーシチ受信方式については、以下、詳細に説明する。)

次に、本実施例の移動局によるダイバーシチ受信方式について図1を参照して説明する。1、2は基地局でその送信周波数は同一かつ変調方式も同一である。更に各々の基地局には基地ゾーンが有り、この基地ゾーン内に存在する移動局は基地局と通信することができる。3は基地局1からの電界強度と基地局2からの電界強度がほぼ等しくなる基地局1、基地局2の中間地点において発生する定在波である。この定在波は基地局1からの電波と基地局2からの電波の合成波であり、基地局1、基地局2の無線周波数及び波長に基づき場所に応じて電界強度が変動する。4~14は移動局21の受信機の構成を示す。4は第1アンテナ、5は第1アンテナ4に接続された第1受信機、6は第1受信機5の復調信号、7は第1受信機5のRSSI (Received Signal Strength Indicator 以下、RSSIと称する。) 出力(受信電界強度出力)、8は第2アンテナ、9は第2アンテナ8に接続された第2受信機、10は第2受信機9の復調信号、11は第2受信機9のRSSI出力、12はRSSI出力7とRSSI出力11のレベルを比較するコンパレータ、13はコンパレータ12に制御される切替器である。14は出力端子である。第1受信機5と第2受信機9は切替器13に接続されており、コンパレータ12によりRSSI出力7とRSSI出力11とを比較する。そして切替器13により、RSSI出力の大きい方の受信機の復調信号を出力端子14へ出力する。

【0013】図1において、第1のアンテナ4は定在波3の谷の位置にあるため第1受信機5のRSSI出力のレベルは最小となるが、第2のアンテナ8は定在波3の山の位置にあるため第2受信機9のRSSI出力のレベルは最大となる。第1受信機5のRSSI出力のレベルは最小で第2受信機9のRSSI出力のレベルは最大となることにより、コンパレータ12は第2受信機9のRSSI出力11が第1受信機5のRSSI出力7よりも大きいと判定して切替器13を操作し、第2受信機9の復調信号10を出力端子14へ出力させる。

【0014】逆に、第1のアンテナ4は定在波3の山の位置にあるため第1受信機5のRSSI出力のレベルは

最大となるが、第2のアンテナ8は定在波3の谷の位置にあるため第2受信機9のRSSI出力のレベルは最小となる場合について説明する。第1受信機5のRSSI出力のレベルは最大で第2受信機9のRSSI出力のレベルは最小となることにより、コンパレータ12は第1受信機5のRSSI出力7が第2受信機9のRSSI出力11よりも大きいと判定して切替器13を操作し、第1受信機5の復調信号6を出力端子14へ出力させる。

【0015】即ち、一方のアンテナが受信入力が最小となったときは、もう一方のアンテナの受信入力最大となる相関関係にある。このときの相関係数は-1である。

【0016】以上のように、アンテナ間の距離が $\lambda/4$ (λ :波長)となるようにすることで、移動局の位置が変わっても第1アンテナ4と第2アンテナ8の両方が定在波の谷に存在することがなく、ダイバーシチ効果を得て、常に電界が確保された受信ができることにより、移動局の通信品質の劣化を防ぐことができる。

【0017】以上のように本実施例のダイバーシチ受信方式では、移動局のアンテナ間の距離が $\lambda/4$ (λ :波長)の場合について説明したが、これに限定されるものではない。移動局のアンテナ間の距離が $\lambda/4 + n \times \lambda/2$ (λ :波長 n :0以上の整数)であるのならば、一方のアンテナで受信する定在波の電界強度が最小となったとき、もう一方のアンテナで受信する定在波の電界強度が最大となる。その結果、2個のアンテナが共に定在波の谷に存在することなくダイバーシチ効果を得て、常に電界が確保された受信ができることにより、移動局の通信品質の劣化を防ぐことができる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したごとく本発明によれば、統制局と複数の基地局と移動局とを含む無線システムの移

動局受信において、移動局のアンテナ間の距離を $\lambda/4 + n \times \lambda/2$ (λ :波長 n :0以上の整数)となるように(アンテナ間の相関係数が-1となるように)アンテナを設置した移動局によりダイバーシチ受信方式で受信することにより、基地局間干渉による通信品質の劣化を防ぐことができる。その結果、常に安定した通信品質を確保することができる。即ち、極めて高性能のダイバーシチ受信方式を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

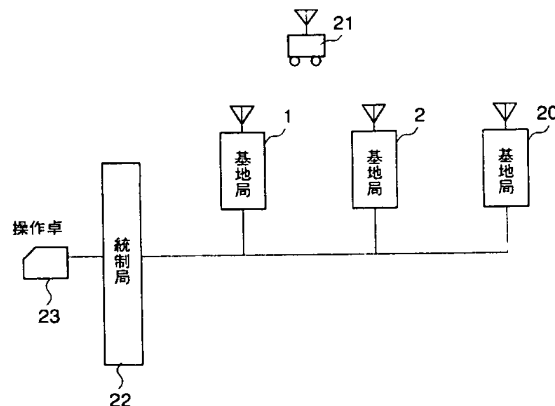
【図1】本発明の一実施例であるダイバーシチ受信方式の移動局(列車無線システムにおける移動局)の構成を示すブロック図。

【図2】列車無線システムの構成を示すブロック図。

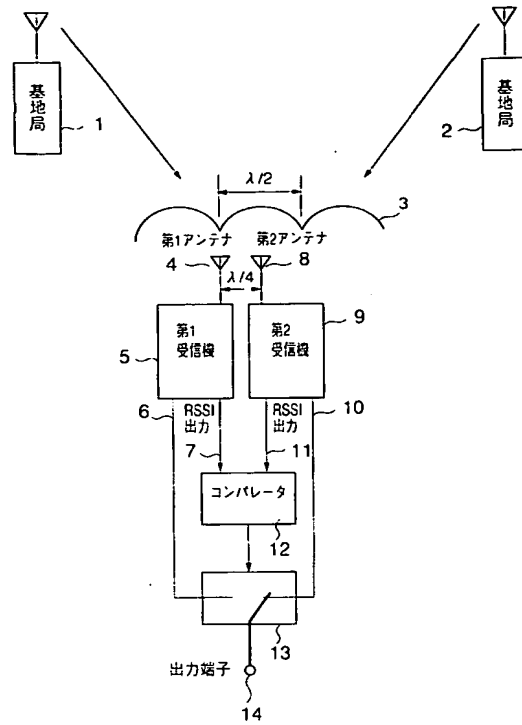
【符号の説明】

1: 基地局	2: 基地局
3: 定在波	4: 第1アンテナ
5: 第1受信機	6: 第1受信機の復調出力
7: 第1受信機のRSSI出力	8: 第2アンテナ
9: 第2受信機	10: 第2受信機の復調出力
11: 第2受信機のRSSI出力	12: コンパレータ
13: 切替器	14: 出力端子
20: 基地局	21: 移動局
22: 統制局	23: 操作卓

【図2】



【図1】



THIS PAGE BLANK (USPTO)